

5

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takeshi YOSHIMURA, et al.

GAU: 2661

SERIAL NO: 10/087,792

EXAMINER:

FILED: March 05, 2002

FOR: PACKET TRANSMISSION METHOD AND SYSTEM, AND PACKET TRANSMITTING APPARATUS,
PACKET RECEIVING APPARATUS, AND PACKET TRANSMITTING/RECEIVING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY -

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-062606	March 06, 2001

RECEIVED

MAY 21 2002

Technology Center 2600

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.
Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-062606

[ST.10/C]:

[JP2001-062606]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED

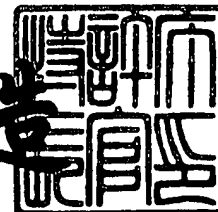
MAY 21 2002

Technology Center 2600

2002年 3月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3016961

【書類名】 特許願

【整理番号】 ND12-0539

【提出日】 平成13年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 29/10
H04L 12/56

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 吉村 健

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 河原 敏朗

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ
・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 栄藤 稔

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット伝送方法及びシステム、並びにパケット送信装置、
受信装置、及び送受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノード
から受信ノードへ送信するパケット伝送方法であって、

送信ノードにおいて、

Q o S クラスを順次選択し、

該選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データ
のいずれかを送信し、

前記選択クラスがデータ系の Q o S クラスである場合には前記送信すべき単位
データに対して送信側再送制御処理を施し、

受信ノードにおいて、

前記送信ノードから送信された単位データを順次受信し、

該受信された単位データを Q o S クラス毎に複数個組み立てて分割される前の
パケットを復元し、

前記受信された単位データがデータ系の Q o S クラスに属する場合には前記組
み立てられるべき受信された単位データに対して受信側再送制御処理を施すこと
を特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載のパケット伝送方法において、

送信待ちパケットの前記単位データへの分割を、該送信待ちパケットと同じ Q
o S クラスに属する未送信の単位データが存在しない場合に行うことを特徴とす
るパケット伝送方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載のパケット伝送方法において、

送信待ちパケットを予め前記単位データに分割して保持し、

該保持された単位データの中から前記選択クラスに属する単位データをいずれ
かを送信することを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか一記載のパケット伝送方法であっ
て、

送信ノードは、

送信待ちパケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行ってから該ヘッダ圧縮パケットを所定の単位データに分割し、

受信ノードは、

組み立てられたパケットに対して前記ヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行うことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項 5】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、

送信ノードは、

QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

受信ノードは、

受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項 6】 QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、

送信ノードは、

データ系の QoS クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプ

レスケジューリング処理手段と、

データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、

前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、

前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、

前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、

データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

受信ノードは、

受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項7】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信し、

前記送信ノードは、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット伝送システムであって、

前記送信ノードは、

QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

受信ノードは、

受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項8】 請求項5乃至7のいずれか一記載のパケット伝送システムであって、

前記送信ノードは、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、

前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、

前記受信ノードは、ヘッダ復元手段を更に有し、

前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、

前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元することを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項9】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

QoSクラス毎に設けられ、送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、

前記受信部は、

受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、

前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、

前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を前記送信単位データと共にスケジューリング処理し、

前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、

前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項10】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプ

レスケジューリング処理手段と、

データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、

前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、

前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、

前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、

データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、

前記受信部は、

受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、

前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、

前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、

前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、

前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット

送受信装置。

【請求項 1 1】 Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有し、

前記送信部において、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送受信装置であって、

前記送信部は、

Q o S クラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットを Q o S クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の Q o S クラスに属する単位データに対して Q o S クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の Q o S クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の Q o S クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から Q o S 要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、

前記受信部は、

受信された受信単位データのうち、データ系の Q o S クラスに属する単位データに対して Q o S クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の Q o S クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系の Q o S クラスに属する単位データを Q o S クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、

前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、

前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、

前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部へ出力し、

前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項 1 2】 請求項 9 乃至 1 1 のいずれか一記載のパケット送受信装置であって、

前記送信部は、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、

前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、

前記受信部は、ヘッダ復元手段を更に有し、

前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、

前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元することを特徴とするパケット送受信装置。

【請求項 1 3】 Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、

Q o S クラス毎に設けられ、送信パケットを Q o S クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の Q o S クラスに属する単位データに対して Q o S クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外の Q o S クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の Q o S クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項 1 4】 Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信する

パケット送信装置であって、

データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、

データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、

前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、

前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、

前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、

データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項15】 QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信し、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送信装置であって、

QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、

前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、

前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有することを特徴とする

パケット送信装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか一記載のパケット送信装置であって、

送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、

前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割することを特徴とするパケット送信装置。

【請求項 1 7】 Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットが所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、

受信された受信単位データのうち、データ系の Q o S クラスに属する単位データに対して Q o S クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の Q o S クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを Q o S クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有することを特徴とするパケット受信装置。

【請求項 1 8】 Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットがヘッダ圧縮処理され且つ所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、

受信された受信単位データのうち、データ系の Q o S クラスに属する単位データに対して Q o S クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、

前記受信された単位データのうちデータ系以外の Q o S クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを Q o S クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段と、

前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元するヘッダ復元手段とを有することを特徴とするパケット受信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主にパケット伝送方法及びシステムに関し、特に、送信パケットを分割して通常の送信パケットよりも短いデータ長のデータ単位とし、送信順序のスケジューリングを該データ単位毎に行うパケット伝送方法及びシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、インターネットにおいては様々なQoS (Quality of Service ; サービス品質) に対応可能なサービスの提供が検討されている。QoSは、許容パケットロス、許容遅延時間などによって定義される。

【0003】

例えば、電子メール伝送と音声・映像伝送とでは要求されるQoSが大きく異なる。電子メールやwebページなどのデータ系の伝送においては、その情報が確実に届くこと(信頼性、低ビット誤り)が重要であり、信頼性確保のためにはある程度の遅延を許容する。他方、音声や映像などのリアルタイム系の伝送においては、低遅延性が重視される。なぜなら、あまりにも遅延が大きいと実質的に使用不可能になってしまうからである。

【0004】

異なったQoSを提供するアーキテクチャとしては、QoSクラス毎にスループットを保証するいわゆる帯域保証型サービスであってRSVP (Resource ReSerVation Protocol) を用いるIntserv (Integrated Service) や、ユーザー(IPアドレス)や情報内容に基づいてパケット毎に優先度を設けるDiffServ (Differentiated Service) などが検討されている。

【0005】

以下、図16を用いて、従来のパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図16は、従来のパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【0006】

図16において、クラス分け処理部1601は、送信パケット（IPパケット）をQoS要求に応じてクラス分け処理する。ここでは、サービスクラスの例として、リアルタイム系のサービスクラスとデータ系のサービスクラスとが存在するものとする。

【0007】

又、クラス分けの例として、当該ノードがRSVPルータであれば、フロー毎に異なるサービスクラスを割り当て、DiffServルータであれば、IPヘッダ内のDSCP（DiffServ Codepoint）を見てクラス分けを行う。

【0008】

クラス分け処理された各送信パケットは、IPキュー（IP Queue）1602にサービスクラス毎に設けられた各IPデータグラムキューにおいて、キュー毎に様々なバッファ管理手法により管理される。例えば、設定された廃棄ポリシー（例えば、RED、RIO等）に従ってパケットがドロップされる。

【0009】

各キューにバッファされた送信パケットは、スケジューリング処理部1603によって、PQ（Priority Queueing）、WFQ、CBQなどのスケジューリング手法に従って、例えば上記Intservであれば割当帯域に基づいて、上記DiffServであればキューの優先度に基づいて、送信順序がスケジューリングされる。即ち、各キューの先頭にあるパケットが上記手法に従って取り出され、データリンク層（第二層）へ転送される。

【0010】

データリンク層へ転送された送信パケットは、データリンク制御部1604によって送信される。

【0011】

このように、従来のパケット送信装置は、IP層においてQoSクラスに基づいて送信パケットをスケジューリングすることによって、QoS制御を行っていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来のQoS制御は、良好な回線が確保された有線伝送を前提としており、データリンク層（第二層）においてはすべてのQoSクラスに対して同じ処理を行っている。

【0013】

このような制御方法を無線区間においてパケット損失を生じやすい無線伝送にそのまま適用する低遅延が要求されるリアルタイム系パケットにより大きい遅延が生じ得るという不都合が生じる。以下、順に説明する。

【0014】

まず、図17を用いて、典型的な移動通信システム全体の構成について説明する。図17は、典型的な移動通信システム全体の構成について概略的に示した模式図である。

【0015】

図17において、コアネットワーク（Core Network；CN）1701には複数の無線制御装置（Radio Network Controller；RNC）1702が接続されており、各無線制御装置1702は、複数の無線基地局（Base Station；BS）1703を管理している。又、各無線基地局1703は複数のセル（cell）1704を管理している。なお、図示された各局の数はすべて一例にすぎない。

【0016】

移動通信システムにおいて、データリンク制御は、通常、RNC1702において行われる。

【0017】

このような構成の移動通信システムにおいて、パケットロスが生じると、通常、無線区間において同じパケットを再送することによって品質を維持する。その際、一般的な制御においては、1個のパケットが無線区間でロスすると、該パケット以降のパケットがロス無く伝送されても、ロスしたパケットが再送されるまで受信側は待たされることになる。

【0018】

前述のように、データ系パケットの伝送においては信頼性（低ビット誤り）が重視されるため、データリンク制御においては再送制御に必要な処理が各パケットに施される。

【 0 0 1 9 】

しかしながら、上記理由により再送制御を含んだデータリンク制御を、すべての Q o S クラスのパケットに対して画一的に行うと、当然リアルタイム系のパケットにおいても再送制御が行われることになる。

【 0 0 2 0 】

特に無線伝送では再送制御が頻繁に行われ得るため、上記のような従来の Q o S 制御を無線伝送に適用すると、信頼性よりも低遅延性が重視されるリアルタイム系パケットの伝送において遅延が生じやすくなるという結果を招く。

【 0 0 2 1 】

又、一般的に無線伝送は有線伝送に比べて伝送レートが遅く、パケット伝送時間が長く掛かる。例えば、毎秒 1 2 8 キロビット (k i l o b i t p e r s e c o n d ; k b p s) で 1 5 0 0 バイトのパケットを伝送すると約 1 0 0 ミリ秒 (m i l l i s e c o n d ; m s) 掛かる。音声通信において伝送が 1 0 0 m s 遅れることはかなり長い遅延であると言える。

【 0 0 2 2 】

したがって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が入ってきた場合、上記例でいえば、いかに Q o S を考慮したスケジューリング処理（リアルタイム系パケットを優先的に送信）をしようとも、上記リアルタイム系パケットは最長で 1 0 0 m s の間、送信を待たされることになる。

【 0 0 2 3 】

このように、従来のデータリンク制御装置においては、Q o S 制御はもっぱら I P 層（第三層）において行われ、データリンク層（第二層）における処理において Q o S が十分に反映されているとは言い難い。

【 0 0 2 4 】

このため、従来のパケット送信装置は、無線伝送に適用した際に、リアルタイム系のパケットに遅延が生じやすいという課題を有していた。

【0025】

ところで、特開2000-224261号公報は、IP層のQoS情報に基づいてデータリンク層で複数のQoSプレーンを生成するデータリンク制御方式について開示している。

【0026】

確かに、上記方式は、QoSに応じてデータリンク制御を変更している。しかし、QoS要求に基づいて再送方法を変更しているが再送を行わないモードについては含まれていないため、前述の再送パケット待ち時間の発生によってリアルタイム系パケットに遅延が生じる問題を解決していない。

【0027】

又、上記方式は、データリンク層で無線伝送路状況に応じて分割するフレーム長を変更しているがフレームを単位としてスケジューリングを行っていないため、前述のデータ系パケットの送信が終わるまでの送信待ち時間によってリアルタイム系パケットに遅延が生じる問題を解決していない。

【0028】

本発明はこのような課題を解決するものであり、無線伝送において、データ系パケットの信頼性を確保しつつ、リアルタイム系パケットの低遅延性を実現させるためのQoSを考慮したデータリンク制御を行うパケット伝送方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係るパケット伝送方法は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信するパケット伝送方法であって、送信ノードにおいて、QoSクラスを順次選択し、該選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、前記選択クラスがデータ系のQoSクラスである場合には前記送信すべき単位データに対して送信側再送制御処理を施し、受信ノードにおいて、前記送信ノードから送信された単位データを順次受信し、該受信された単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、前記受信された単位デー

タがデータ系のQoSクラスに属する場合には前記組み立てられるべき受信された単位データに対して受信側再送制御処理を施す方法を採用。

【0030】

この方法において、データ系のQoSクラスとは、例えば電子メールやWebページなどの情報を伝送する場合のQoSであり、信頼性即ち低ビット誤りが要求される代わりに、ある程度の遅延が許容されるという種類のデータ伝送において要求されるQoSである。逆に、リアルタイム系のQoSクラスとは、例えば音声や映像などの情報を伝送する場合のQoSであり、遅延が大きいと実質的に使用不可能となることから、低遅延性が強く要求されるQoSである。

【0031】

又、この方法において、「送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信」とは、例えば、該送信待ちパケットの先頭部分にあたる一単位データを送信することである。

【0032】

この方法によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データ（例えば、PDU）に分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0033】

即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0034】

又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリ

ンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 0 3 5 】

本発明の請求項 2 に係るパケット伝送方法は、請求項 1 に係るパケット伝送方法において、送信待ちパケットの前記単位データへの分割を、該送信待ちパケットと同じ Q o S クラスに属する未送信の単位データが存在しない場合に行う方法を採用する。

【 0 0 3 6 】

この方法によれば、請求項 1 に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、選択クラスにつき既に分割済みの単位データがあれば、新たに送信待ちパケットを分割処理する必要がないため、処理が簡素化される。

【 0 0 3 7 】

本発明の請求項 3 に係るパケット伝送方法は、請求項 1 に係るパケット伝送方法において、送信待ちパケットを予め前記単位データに分割して保持し、該保持された単位データの中から前記選択クラスに属する単位データをいずれかを送信する方法を採用する。

【 0 0 3 8 】

又、この方法において、「保持された単位データの中から前記選択クラスに属する単位データをいずれかを送信」とは、例えば、該単位データ列の先頭にあたる一単位データを送信することである。

【 0 0 3 9 】

この方法によれば、請求項 1 に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、送信パケットを分割手段の機能の許す限り分割して保持するため、送信パケットが分割手段に入る前段のパケット・キューに多くの空きを作ることができる。

【 0 0 4 0 】

本発明の請求項 4 に係るパケット伝送方法は、請求項 1 乃至 3 のいずれか一記載のパケット伝送方法であって、送信ノードは、送信待ちパケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行ってから該ヘッダ圧縮パケットを所定の単位データに分割し、受信ノードは、組み立てられたパケットに対して前記ヘッダ圧縮処理

に対応したヘッダ復元処理を行う方法を採用。

【 0 0 4 1 】

この方法によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

本発明の請求項 5 に係るパケット伝送システムは、QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、送信ノードは、QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再送制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再送制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採用。

【 0 0 4 3 】

この構成において、データ系以外の QoS クラスとは、例えば前述のリアルタイム系の QoS クラスである。

【 0 0 4 4 】

この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上の IP レイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中に

リアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【0045】

即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【0046】

又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【0047】

本発明の請求項6に係るパケット伝送システムは、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信するパケット伝送システムであって、送信ノードは、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoSクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoS

Sクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採る。

【0048】

この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済むため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0049】

又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該QoSクラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング（0ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに1系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0050】

本発明の請求項7に係るパケット伝送システムは、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードに送信し、前記送信ノードは、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット伝送システムであって、前記送信ノードは、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位デー

タとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、受信ノードは、受信された単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採る。

【0051】

この構成によれば、請求項5に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、IPレイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【0052】

本発明の請求項8に係るパケット伝送システムは、請求項5乃至7のいずれか一記載のパケット伝送システムであって、前記送信ノードは、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、前記受信ノードは、ヘッダ復元手段を更に有し、前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元する構成を採る。

【0053】

この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0054】

本発明の請求項 9 に係るパケット送受信装置は、QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から QoS 要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外の QoS クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを QoS クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を前記送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【 0 0 5 5 】

この構成において、パケット送受信装置とは、例えば通信ノードである。

【 0 0 5 6 】

この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上の IP レイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位

データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【 0 0 5 7 】

即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系の I P パケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【 0 0 5 8 】

又、データリンク制御処理にも Q o S 要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 0 5 9 】

本発明の請求項 1 0 に係るパケット送受信装置は、Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、データ系の Q o S クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外の Q o S クラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択された Q o S クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択された Q o S クラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系の Q o S クラスを送信するか、又はデータ系以外の Q o S クラスを送信するかを選択し、データ系の Q o S クラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外の Q o S クラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信

された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【0060】

この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済むため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0061】

又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該QoSクラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング（0ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに1系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0062】

本発明の請求項11に係るパケット送受信装置は、QoS要求に応じてクラス

分けされたパケットを送信及び受信する送信部及び受信部を有し、前記送信部において、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送受信装置であって、前記送信部は、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データを選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有し、前記受信部は、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有し、前記受信側再送制御手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置に再送を要求する単位データを指示するための再送要求制御信号を生成し、前記スケジューリング処理手段は、前記再送要求制御信号を他の送信単位データと共にスケジューリング処理し、前記分類手段は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号を分類して前記送信側再送制御部に出力し、前記送信側再送制御部は、通信相手たる別のパケット送受信装置から送信された再送要求制御信号が入力されると、該再送要求制御信号によって指示された単位データを前記スケジューリング処理手段に出力する構成を採る。

【 0 0 6 3 】

この構成によれば、請求項9に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、IPレイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になると

いう製作上の利点を産む。

【 0 0 6 4 】

本発明の請求項 1 2 に係るパケット送受信装置は、請求項 9 乃至 1 1 のいずれか一記載のパケット送受信装置において、前記送信部は、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割し、前記受信部は、ヘッダ復元手段を更に有し、前記組立手段は、前記組立処理によってヘッダ圧縮パケットを復元し、前記ヘッダ復元手段は、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対して前記ヘッダ圧縮手段によるヘッダ圧縮処理に対応したヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元する構成を採る。

【 0 0 6 5 】

この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【 0 0 6 6 】

本発明の請求項 1 3 に係るパケット送信装置は、QoS 要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、QoS クラス毎に設けられ、送信パケットを QoS クラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系の QoS クラスに属する単位データに対して QoS クラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外の QoS クラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系の QoS クラスに属する単位データとから成る単位データ群の中から送信する単位データを選択し、該選択された単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【 0 0 6 7 】

この構成において、パケット送信装置は、例えば通信ノード内に設けられ、他の通信ノードへのパケット伝送に用いられる。

【 0 0 6 8 】

この構成によれば、従来データリンク・レイヤーより上のIPレイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【 0 0 6 9 】

即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系のIPパケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【 0 0 7 0 】

又、データリンク制御処理にもQoS要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 0 7 1 】

本発明の請求項14に係るパケット送信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信するパケット送信装置であって、データ系のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第一のプレスケジューリング処理手段と、データ系以外のQoSクラスの中から優先して送信するクラスを選択する第二のプレスケジューリング処理手段と、前記第一のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第一の分割手段と、前記第二のプレスケジューリング手段によって選択されたQoSクラスの送信待ちパケットを所定の単位データに分割する第二の分割手段と、前記第一の分割手段によって分割されて成る送信パケットに対して送信側再送制御処理を施す送信側再送制御手段と、データ系のQoSクラスを送信するか、又はデータ系以外のQoSクラスを送信するかを選択し、データ系のQoS

Sクラスが選択された場合には前記送信側再送制御手段によって得られた単位データを送信し、データ系以外のQoSクラスが選択された場合には前記第二の分割手段によって得られた単位データを送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【0072】

この構成によれば、送信パケットをデータリンク制御処理前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御処理においてリアルタイム系用の処理及びデータ系用の処理がそれぞれ1系統で済むため、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【0073】

又、分割部がQoSクラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該QoSクラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング（0ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに1系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【0074】

本発明の請求項15に係るパケット送信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを送信し、送信パケットの送信順序を決定する第一のスケジューリング処理手段を有するパケット送信装置であって、QoSクラス毎に設けられ、前記第一のスケジューリング手段によって送信順序が決定された送信パケットをQoSクラス毎に所定の単位データに分割する分割手段と、前記分割手段によって得られた単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に送信側再送制御処理を行う送信側再送制御手段と、前記分割手段によって得られたデータ系以外のQoSクラスに属する単位データと前記送信側再生制御手段によって得られたデータ系のQoSクラスに属する単位データとから成る単位データ群の中からQoS要求に応じて送信する単位データ

を選択し、送信するスケジューリング処理手段とを有する構成を採る。

【 0 0 7 5 】

この構成によれば、請求項 1 2 に係るシステムと実質的に同一の処理を実現できると共に、I P レイヤーにおける処理のための構成を従来の装置と同一の構成とすることによって、従来の装置に分割手段、再送制御手段、及びスケジューリング処理手段を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【 0 0 7 6 】

本発明の請求項 1 6 に係るパケット送信装置は、請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか一記載のパケット送信装置であって、送信パケットに対して所定の方法でヘッダ圧縮処理を行うヘッダ圧縮手段を更に有し、前記分割手段は、前記ヘッダ圧縮手段によって得られたヘッダ圧縮パケットを前記所定の単位データに分割する構成を採る。

【 0 0 7 7 】

この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【 0 0 7 8 】

本発明の請求項 1 7 に係るパケット受信装置は、Q o S 要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットが所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系の Q o S クラスに属する単位データに対して Q o S クラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外の Q o S クラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データを Q o S クラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段とを有する構成を採る。

【 0 0 7 9 】

この構成によれば、パケットが所定の単位データ（例えば P D U）に分割されて送信されてきても、元のパケットを組み立てることができると共に、Q o S 要

求に応じてデータ系のクラスに属する単位データに対してのみ受信側再送制御を行うため、要データ処理量を減らすことができる。

【0080】

本発明の請求項18に係るパケット受信装置は、QoS要求に応じてクラス分けされたパケットを、該パケットがヘッダ圧縮処理され且つ所定の単位データに分割されて成る該単位データとして受信するパケット受信装置であって、受信された受信単位データのうち、データ系のQoSクラスに属する単位データに対してQoSクラス毎に受信側再送制御処理を施す受信側再送制御手段と、前記受信された単位データのうちデータ系以外のQoSクラスに属する単位データ及び前記受信側再生制御手段によって得られた単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元する組立手段と、前記組立手段によって得られたヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元処理を行ってヘッダ圧縮処理される前のパケットを復元するヘッダ復元手段とを有する構成を採る。

【0081】

この構成によれば、リアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0082】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【0083】

(実施の形態1)

まず、図1乃至3を用いて、本発明の実施の形態1に係るパケット伝送システムの構成について説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図2は、本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図3は、本発明の実施の形態1に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【0084】

本実施形態に係るパケット送信装置は、図 1 に示すように、クラス分け処理部 1 0 1 と、IP キュー 1 0 2 と、データリンク制御部 1 0 3 と、スケジューリング処理部 1 0 6 とを有し、データリンク制御部 1 0 3 は、分割部 1 0 4 と、再送制御部 1 0 5 とを有する。

【0085】

クラス分け処理部 1 0 1 は、上位レイヤーから入力された IP パケットを該パケットの IP ヘッダ情報などから取得した QoS 要求に応じて異なる IP データグラムキューへ出力することによって IP パケットのクラス分けを行う。

【0086】

IP キュー 1 0 2 は、複数の IP データグラムキューを有し、送信パケットを QoS クラス毎に保持する。又、設定された任意の廃棄ポリシーに従って、キューに保持されているパケット数、合計パケット長、及び入力パケットの IP ヘッダ情報などに基づいて、当該 IP パケットを廃棄するか否かを決定する。

【0087】

分割部 1 0 4 は、各送信パケットを通常の IP パケットより短いデータ長を有する所定の単位データに分割する。該単位データは、例えば固定長の PDU である。

【0088】

又、分割部 1 0 4 は、分割処理の内容（例えば分割数、パケットの先頭若しくは最後尾を示すフラグ、及びパケット長に関する情報など）を分割された各単位データのヘッダに書き込むと共に、シーケンス番号、及びいずれの分割部によって分割されたかを示す処理系統に関する ID（若しくは QoS クラスを識別する ID）を埋め込む。

【0089】

更に、分割部 1 0 4 は、バッファを有し、分割後の一若しくは二以上のパケット分の単位データを一時的に保持する。分割部 1 0 4 に保持される単位データ数は任意であり、可能な限り分割部 1 0 4 にバッファし、次の送信パケットが IP キューに入りやすいようにすることも可能である。

【0090】

再送制御部 1 0 5 は、送信する単位データに対して再送制御に必要な処理を施すと共に、通信相手局から再送を要求された場合には指示されたパケットを再送する。詳しくは後述する。

【 0 0 9 1 】

スケジューリング処理部 1 0 6 は、割当帯域や Q o S クラスの優先度に基づいてその時点で最も優先して送信されるべきクラスを選択し、該選択クラスの先頭の単位データを送信する。送信するクラスの選択は一単位データを送信する毎に行う。又、通信相手局へ伝達すべき再送要求についても送信する。詳しくは後述する。

【 0 0 9 2 】

他方、本実施形態に係るパケット受信装置は、図 2 に示すように、振分部 2 0 1 と、データリンク制御部 2 0 2 とを有し、データリンク制御部 2 0 2 は、再送制御部 2 0 3 と、組立部 2 0 4 とを有する。

【 0 0 9 3 】

振分部 2 0 1 は、無線回線区間から受信した上記単位データに埋め込まれている ID に基づいて、該単位データを入力すべき組立部 2 0 4 若しくは再送制御部 2 0 3 に振り分けて出力する。

【 0 0 9 4 】

再送制御部 2 0 3 は、受信した上記単位データのヘッダ情報内のシーケンス番号を順に読み取るなどして再送に必要な処理を行い、損失を検出すると該単位データの再送を通信相手局に要求する。詳しくは後述する。

【 0 0 9 5 】

組立部 2 0 4 は、受信した単位データを一時的に蓄積するバッファを有し、単位データをそのヘッダ情報に基づいて元の IP パケットに組み立てる。なお、図では各処理系統毎に組立部を設ける態様について示したが、単位データ及び組立後の IP パケットにつき処理系統即ち Q o S クラスの識別が可能である態様であるならば、上記複数の組立部は 1 つの要素として構成する態様も採り得る。

【 0 0 9 6 】

次いで、図 3 を用いて、再送要求処理について詳述する。パケット送受信装置

300において、通信相手局から受信した信号中に含まれる再送要求信号は、振分部201によって抽出され、図1に詳しく示したように、データリンク制御部103の再送制御部105へ出力される。

【0097】

又、図2に詳しく示したように、データリンク制御部202の再送制御部203によってパケットロスが検出されると、ロスとなったパケットの再送を要求する制御信号が生成され、スケジューリング処理部106に入力され、他の送信データと共にスケジューリングされ、通信相手局に送信される。

【0098】

このように、通常は、本実施形態に係るパケット送受信装置同士が通信を行い、再送要求制御信号を交換し合う。

【0099】

次いで、図4乃至7並びに図2を用いて、本実施形態に係るパケット伝送システムの動作について説明する。図4は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを示すフローチャートであり、図5は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置におけるIPパケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図6は、本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図7は、本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【0100】

まず、図4を用いて、パケット送信装置における送信すべきIPパケットの処理の流れを説明する。まず、上位レイヤーからデータリンク制御装置100に入力された送信パケットは(S401)、クラス分け処理部101によって、IPヘッダ情報などから該当するQoS要求に応じてクラス分けされ(S402)、IPキュー102内の各キューに分配される。

【0101】

各キューに分配されたIPパケットは、設定された任意の廃棄ポリシーに従っ

て、キューに保持されているパケット数、合計パケット長、及び入力パケットのIPヘッダ情報などに基づいて、当該IPパケットを廃棄するか否かを決定する。

【0102】

次いで、図5を用いて、パケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを説明する。まず、スケジューリング処理部106によって、割当帯域や各QoSクラスの優先度などに基づいてその時点で最も優先して送信すべきクラスが選択される(S501)。この際、該選択クラスは、送信すべきIPパケット若しくは単位データを有するクラスの中から選択される。

【0103】

次いで、スケジューリング処理部106は、選択されたクラスの処理系統の分割部104（リアルタイム系の場合）若しくは再送制御部（データ系の場合）のバッファに送信すべき単位データが存在するか否かを判断する(S502)。選択クラスに送信すべき単位データが存在する場合(S502の「Yes」)、S506へ進み、該単位データが送信される。他方、選択クラスに送信すべき単位データが存在しない場合(S502の「No」)、当該クラスのIPパケットがIPキュー102から取り出され(S503)、取り出されたIPパケットは分割部104によって単位データに分割され(S504)、該IPパケットがデータ系パケットであれば、S504において分割されて成る単位データは再送制御部105によって再送制御に必要な処理が施され(S505)、先頭の単位データが送信される(S506)。

【0104】

一つの単位データの送信が終わると、送信全体が終了か否かが判断され(S507)、終了でなければ(S507の「No」)S501へ戻り、スケジューリング処理部106によって次に送信されるべきクラスが選択される。送信終了であれば(S507の「Yes」)、単位データ送信も終了する。

【0105】

次いで、図6を用いて、パケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを説明する。まず、パケット受信装置は単位データの受信を待機し(S60

1 及び S601 の「No」)、単位データが受信されると (S601 の「Yes」)、振分部 201 によって該単位データ内の ID から該単位データの属するクラスが判別され、対応する処理系統に振り分ける (S602)。

【0106】

次いで、受信した単位データがデータ系であれば (S603 の「Yes」)、再送制御部 203 によってパケット損失の検出などの再送に必要な処理が施され、必要に応じて再送要求制御信号が生成され、通信相手局に送信される。

【0107】

再送に処理が施されたデータ系の受信単位データ及びリアルタイム系の受信単位データは、組立部 204 によって、そのヘッダ情報に基づいて元の IP パケットに組み立てられる。

【0108】

組み立てられた IP パケットは、例えばバスを通じて順次上位レイヤーに転送される。ここでは、データリンク制御部 202 における転送速度よりも上記バスにおける転送速度の方が速いのが通常であるため、パケットの衝突は生じないものと考えられる。

【0109】

受信状態そのものが終了すれば (S606 の「Yes」)、全体の処理を終了し、継続していれば (S606 の「No」)、再び単位データの受信を待機する (S601 へ戻る)。

【0110】

次いで、図 7 を用いて、パケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを説明する。まず、再送要求制御信号を待機する (S701 及び S701 の「No」)。

【0111】

再送要求制御信号が受信されると (S701 の「Yes」)、図 1 乃至 3 に示すように、振分部 201 によって抽出され、該当する系統の再送制御部 105 へ出力される。

【0112】

再送要求を受けた再送制御部 1 0 5 は、指示された単位データを再送する（S 7 0 3）。送信状態そのものが終了であれば（S 7 0 4 の「Y e s」）、全体の処理を終了し、送信が継続していれば（S 7 0 4 の「N o」）、再送要求制御信号を待機する（S 7 0 1 へ戻る）。

【 0 1 1 3 】

なお、図 4 乃至 7 に示す処理は、並行して発生するイベントに対応する処理であり、択一的に行われる処理ではない。

【 0 1 1 4 】

このように、本実施形態によれば、従来データリンク・レイヤーより上の I P レイヤーで行っていたスケジューリング処理をより下のレイヤーで行うこととし、更に、データリンク制御処理において各送信パケットをより短い単位データに分割し、該単位データ毎にスケジューリングを行うことによって、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際に、送信すべきデータユニット（上記所定の単位データ）の長さが従来の送信パケットより短いため、リアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。

【 0 1 1 5 】

即ち、比較的大きい（データ長が長い）データ系の I P パケット送信中であっても、遅延制約の強いリアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。

【 0 1 1 6 】

又、本実施形態によれば、データリンク制御処理にも Q o S 要求を反映させ、実質的に再送処理の不要なリアルタイム系パケットには再送制御処理を施さず、再送制御機能を必要とするデータ系のパケットに対してのみ再送制御処理を行うことによってデータリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 1 1 7 】

ここで、本発明の実施の形態 1 に係るパケット送信装置を I M T - 2 0 0 0 （ W - C D M A ）規格に適用させた場合の一実施例を図 8 に示す。

【 0 1 1 8 】

図示するように、データリンク制御部103において、3GPP (3rd Generation Partnership Project) によって定められた伝送制御機能に関する規格であるRLC UM (Radio Link Control Unacknowledged Mode; 分割・組立機能のみ) を実現する処理部801によってリアルタイム系パケットを処理し、同じくRLC AM (Radio Link Control Acknowledged Mode; 分割・組立機能+再送制御機能) を実現する処理部802によってデータ系パケットを処理するように設計することによって、IMT-2000規格上でも本実施形態に係る構成を容易に実現させることが可能である。

【0119】

(実施の形態2)

次いで、図9及び10を用いて、本発明の実施の形態2に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図9は、本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図10は、本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置におけるIPパケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。なお、図1に示した実施の形態1に係るパケット送信装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0120】

まず、図9を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置の構成を説明する。図9において、プレスケジューリング処理部901は、データリンク制御部103の前段に2つ設けられ、一方はリアルタイム系パケットにつきQoS要求に応じて各クラスのパケットを予備的にスケジューリング処理し、他方はデータ系パケットにつきQoS要求に応じて各クラスのパケットを予備的にスケジューリング処理する。

【0121】

次いで、図10を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置における単位データ送信処理について説明する。まず、スケジューリング処理部106によって、割当帯域や各QoSクラスの優先度などに基づいて、その時点で優先して送信

すべきパケットはデータ系パケットであるか若しくはリアルタイム系パケットであるかが選択される（S 1 0 0 1）。

【 0 1 2 2 】

次いで、スケジューリング処理部 1 0 6 は、リアルタイム系については分割部 1 0 4 のバッファを、データ系については再送制御部 1 0 5 のバッファをそれぞれ参照し、選択された系について送信すべき単位データが存在するか否かを判断する（S 1 0 0 2）。選択された系について送信すべき単位データが存在する場合（S 1 0 0 2 の「Y e s」）、S 1 0 0 7 へ進み、該単位データが送信される。他方、選択された系に送信すべき単位データが存在しない場合（S 1 0 0 2 の「N o」）、該系についてのプレスケジューリング処理部 9 0 1 によって、割当帯域や各 Q o S クラスの優先度などに基づいて、その時点で優先して送信すべきクラスが選択され（S 1 0 0 3）、当該クラスの I P パケットが I P キュー 1 0 2 から取り出され（S 1 0 0 4）、取り出された I P パケットは分割部 1 0 4 によって単位データに分割され（S 1 0 0 5）、該 I P パケットがデータ系パケットであれば、S 1 0 0 5 において分割されて成る単位データは再送制御部 1 0 5 によって再送制御に必要な処理が施され（S 1 0 0 6）、先頭の単位データが送信される（S 1 0 0 7）。

【 0 1 2 3 】

一つの単位データの送信が終わると、送信全体が終了か否かが判断され（S 1 0 0 8）、終了でなければ（S 1 0 0 8 の「N o」）、S 1 0 0 1 へ戻り、スケジューリング処理部 1 0 6 によって次に送信されるべき系が選択される。送信終了であれば（S 1 0 0 8 の「Y e s」）、単位データ送信も終了する。

【 0 1 2 4 】

このように、本実施形態によれば、Q o S 要求に応じて複数のキューに分類された各送信パケットにつき、データリンク制御部 1 0 3 に入力される前に予めリアルタイム系及びデータ系それぞれの中においてプレスケジューリングを行うことによって、データリンク制御部 1 0 3 に入力されるデータをリアルタイム系パケットについて 1 系統、データ系パケットについて 1 系統とすることができるため、データリンク制御部 1 0 3 における処理系統を図示するようにリアルタイム

系用に 1 系統、データ系用に 1 系統設ければよく、データリンク制御部 1 0 3 の構成を簡素化し、且つ要データ処理量を減らすことができる。

【 0 1 2 5 】

又、分割部が Q o S クラス毎に設けられている場合、上記所定の単位データ（固定長）に分割した余りには、後続のパケットが存在すれば間を詰めることができるが、該 Q o S クラスに後続のパケットが存在しない場合、パディング（0 ビットを詰めて一単位データを形成させる）などにより対処していたため、分割損が発生していた。分割部をデータ系及びリアルタイム系それぞれに 1 系統だけ設ける構成にすると、このような分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【 0 1 2 6 】

なお、本実施形態によればスケジューリング処理部の個数は増えることになるが、スケジューリング処理部は入力されたデータを所定の条件に従って選択的に出力すればよく、過大なデータ処理能力が要求されるわけではないため、スケジューリング処理部を増やしてもデータリンク制御部の構成が簡素化される方が全体での要データ処理量は減少する。

【 0 1 2 7 】

（実施の形態 3）

次いで、図 1 1 乃至 1 4 を用いて、本発明の実施の形態 3 に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。

【 0 1 2 8 】

パケット伝送におけるヘッダは圧縮効率が低い。なぜなら、その中に含まれる情報は、同じ内容が続くことも多く、次の値が予測しやすいからである。そこで、パケット伝送において各パケットのヘッダを圧縮し、伝送情報量を低減することが従来提案されている。本実施形態は、該ヘッダ圧縮処理を本発明に係るパケット伝送システムに適用した場合を示したものである。

【 0 1 2 9 】

図 1 1 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図であり、図 1 2 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケット受信装置

の構成を概略的に示す概略構成図であり、図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケット送信装置における IP パケットが分割されて成る単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートであり、図 1 4 は、本発明の実施の形態 3 に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 1 及び 2 に示した実施の形態 1 に係るパケット送信装置系及びパケット受信装置と同一の構成要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0130】

まず、図 1 1 を用いて、本実施形態に係るパケット送信装置の構成を説明する。図 1 1 において、ヘッダ圧縮部 1 1 0 1 は、データリンク制御部 1 0 3 に入力された IP パケットに対して、分割部 1 0 4 によって単位データに分割される前に、ヘッダ圧縮処理を行う。

【0131】

ヘッダ圧縮部 1 1 0 1 によって為されるヘッダ圧縮処理には、任意のヘッダ圧縮アルゴリズムを採用することが可能であり、例えば、IETF (Internet Engineering Task Force) の RFC 1 1 4 4、RFC 2 5 0 7、及び RFC 2 5 0 8 や、ROHC (Robust Header Compression) によって規定されているアルゴリズムなどが考えられる。

【0132】

上記ヘッダ圧縮処理によって圧縮される対象となるヘッダは、IP ヘッダや TCP/IP ヘッダ、若しくは RTP/UDP/IP ヘッダなどである。

【0133】

本実施形態において、分割部 1 0 4 は、ヘッダ圧縮処理が施されたヘッダ圧縮パケットを単位データに分割する。

【0134】

次いで、図 1 2 を用いて、本実施形態に係るパケット受信装置の構成を説明する。図 1 2 において、ヘッダ復元部 1 2 0 1 は、組立部 2 0 4 によって組み立てられたヘッダ圧縮パケットに対して、圧縮された状態のヘッダを復元する処理を

施し、IP パケットを再現する。ここでの復元処理は、当然送信側における圧縮アルゴリズムに対応したものとなる。

【0135】

ヘッダが復元された IP パケットは、例えばバスを通じて、上位レイヤーに転送される。

【0136】

次いで、図 13 を用いて、本実施の形態に係るパケット送信装置における単位データ送信処理について説明する。なお、図 5 に示した実施の形態 1 に係る処理と同一の処理については詳しい説明を省略する。

【0137】

図 13 に示すように、S1303 において IP パケットが取得されると、まず取得された IP パケットに対してヘッダ圧縮部 1101 によってヘッダ圧縮処理が為され (S1304)、次いで分割部 104 によって分割処理が為される (S1305)。

【0138】

次いで、図 14 を用いて、本実施の形態に係るパケット受信装置における単位データ受信処理について説明する。なお、図 6 に示した実施の形態 1 に係る処理と同一の処理については詳しい説明を省略する。

【0139】

図 14 に示すように、S1405 においてヘッダ圧縮パケットが組み立てられると、ヘッダ圧縮パケットに対してヘッダ復元部 1201 によってヘッダ復元処理が為され (S1406)、その後復元された IP パケットが上位レイヤーに転送される。

【0140】

このように、本実施形態によれば、従前の実施形態と同様にリアルタイム系パケットに遅延を低減させることが可能であると共に、ヘッダ圧縮処理の採用によって伝送情報量を低減させることが可能となる。

【0141】

なお、図では各処理系統毎にヘッダ圧縮部及びヘッダ復元部を設ける態様につ

いて示したが、単位データ及びIPパケットにつき処理系統即ちQoSクラスの識別が可能である態様であるならば、上記複数のヘッダ圧縮部及びヘッダ復元部はそれぞれ1つの要素として構成する態様も採り得る。

【0142】

又、用いられる圧縮アルゴリズムは、設計時から装置固有に決めておくことも可能であり、複数の方式に対応可能に設計し、通信開始前のノード間のネゴシエーションにより設定されるようにしてもよい。

【0143】

（実施の形態4）

次いで、図15を用いて、本発明の実施の形態4に係るパケット伝送方法及びシステムについて説明する。図15は、本発明の実施の形態4に係るパケット送信装置の構成を概略的に示した概略構成図である。

【0144】

図15において、プレスケジューリング処理部1501は、従来のスケジューリング処理部（例えば、図16のスケジューリング処理部1603）と同様に、各送信パケットを該送信パケット単位でQoS要求に応じてスケジューリング処理する。

【0145】

クラス分け処理部1502は、本発明の実施の形態1に係るクラス分け処理部101（図1参照）と同様に、プレスケジューリング処理されたIPパケットを該パケットのIPヘッダ情報などから取得したQoS要求に応じて異なる分割部104へ出力することによってIPパケットのクラス分けを行う。

【0146】

ここで、処理の流れに沿って、クラス分け処理部101からプレスケジューリング処理部1501までを前段部分、クラス分け処理部1502からスケジューリング処理部106までを後段部分と呼び、本パケット送信装置を2つの部分に分けて考えると、図からも明らかなように、前段部分は図16に示した従来のパケット送信装置と同一の構成となっている。

【0147】

このように、本実施形態によれば、本発明に係る実施の形態 1 と実質的に同一の処理を実現できると共に、従来のパケット送信装置にクラス分け処理部 1 5 0 2、データリンク制御部 1 0 3、及びスケジューリング処理部 1 0 6 の構成を追加することによって実現可能であり、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【 0 1 4 8 】

以上、本発明の各実施形態について説明したが、図示されたキューの個数や Q o S 要求に基づいたクラスなどは一例に過ぎず、本発明の範囲を限定するものではない。

【 0 1 4 9 】

又、いずれの実施形態においても、データ系パケットのみを前述の所定の単位データに分割するように設計することも可能である。即ち、リアルタイム系パケットは分割しないように設計することも可能である。なぜなら、データ系パケットの長さが短ければリアルタイム系パケットの送信待ち時間が減少して遅延を回避することができ、又、逆にデータ系パケットは比較的遅延を許容するからである。

【 0 1 5 0 】

同様に、所定の閾値を超えるデータ長を有するデータ系パケットのみを分割するように設計することも可能であり、又、データ系パケットとリアルタイム系パケットとを異なる長さの単位パケットにそれぞれ分割することも可能である。

【 0 1 5 1 】

しかしながら、すべてのパケットを同じ長さに分割する方が画一的な処理が可能であり、好ましい態様である。

【 0 1 5 2 】

又、上記説明においては、本発明に係るパケット送信装置及びパケット受信装置又はパケット送受信装置が移動通信システムのノード内に備えられる態様について中心に述べたが、本発明は該態様に限られるものではなく、無線通信を行い、リアルタイム系のパケットとデータ系のパケットを送受信する局であれば、移動局であってもよい。無線通信端末が例えば動画（リアルタイム系）と電子メー

ル（データ系）とを並行して送受信することも考えられるからである。又、有線によるネットワークに設けられたノード内に備えられ、有線におけるパケット伝送に用いられてもよい。

【 0 1 5 3 】

又、実施の形態 3 には、実施の形態 1 に係る態様にヘッダ圧縮・復元処理を付け加えた態様を示したが、本発明は該態様に限られるものではなく、実施の形態 2 及び 4 に示した態様に実施の形態 3 に示すようなヘッダ圧縮・復元処理を付け加えた態様を採ることも可能である。

【 0 1 5 4 】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明の請求項 1 に係るパケット伝送方法によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 1 5 5 】

又、本発明の請求項 2 に係るパケット伝送方法によれば、請求項 1 に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、選択クラスにつき既に分割済みの単位データがある場合の処理が簡素化される。

【 0 1 5 6 】

又、本発明の請求項 3 に係るパケット伝送方法によれば、請求項 1 に係るパケット伝送方法と同様の効果が得られると共に、送信パケットを分割手段の機能の許す限り分割して保持するため、送信パケットが分割手段に入る前段のパケット・キューに多くの空きを作ることができる。

【 0 1 5 7 】

又、本発明の請求項 4 に係るパケット伝送方法によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【 0 1 5 8 】

又、本発明の請求項 5 に係るパケット伝送システムによれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 1 5 9 】

又、本発明の請求項 6 に係るパケット伝送システムによれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【 0 1 6 0 】

又、本発明の請求項 7 に係るパケット伝送システムによれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【 0 1 6 1 】

又、本発明の請求項 8 に係るパケット伝送システムによれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【 0 1 6 2 】

又、本発明の請求項 9 に係るパケット送受信装置によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 1 6 3 】

又、本発明の請求項 1 0 に係るパケット送受信装置によれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【 0 1 6 4 】

又、本発明の請求項 1 1 に係るパケット送受信装置によれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【 0 1 6 5 】

又、本発明の請求項 1 2 に係るパケット送受信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【 0 1 6 6 】

又、本発明の請求項 1 3 に係るパケット送信装置によれば、データ系パケットの送信中にリアルタイム系パケットの送信が生じた際のリアルタイム系のパケットの送信待ち時間を短縮させることができる。即ち、データ系パケット送信中であっても、リアルタイム系パケットの伝送を開始することが可能となる。又、データリンク制御処理における要データ処理量を減らすことができる。

【 0 1 6 7 】

又、本発明の請求項 1 4 に係るパケット送信装置によれば、データリンク制御処理を簡素し、且つ要データ処理量を減らすことができる。又、分割損の発生を大幅に低減させることが可能となる。

【 0 1 6 8 】

又、本発明の請求項 1 5 に係るパケット送信装置によれば、製造・改良が容易になるという製作上の利点を産む。

【 0 1 6 9 】

又、本発明の請求項 1 6 に係るパケット送信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【 0 1 7 0 】

又、本発明の請求項 1 7 に係るパケット受信装置によれば、パケットが所定の単位データ（例えば P D U）に分割されて送信されてきても、元のパケットを組み立てることができると共に、要データ処理量を減らすことができる。

【 0 1 7 1 】

更に、本発明の請求項 1 8 に係るパケット受信装置によれば、伝送情報量を低減させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット送信装置における送信すべき IP パケットの処理の流れを示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 6】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット送信装置における再送要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の実施の形態 1 に係るパケット送信装置を IMT-2000 規格に適用させた場合の一実施例を示す概略構成図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 2 に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図 10】

本発明の実施の形態 2 に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 11】

本発明の実施の形態 3 に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成

図である。

【図 1 2】

本発明の実施の形態 3 に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図 1 3】

本発明の実施の形態 3 に係るパケット送信装置における単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 4】

本発明の実施の形態 3 に係るパケット受信装置における単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明の実施の形態 4 に係るパケット送信装置の構成を概略的に示した概略構成図である。

【図 1 6】

従来のパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図である。

【図 1 7】

典型的な移動通信システム全体の構成について概略的に示した模式図である。

【符号の説明】

- 1 0 1 クラス分け処理部
- 1 0 2 I P キュー
- 1 0 3 データリンク制御部
- 1 0 4 分割部
- 1 0 5 再送制御部
- 1 0 6 スケジューリング処理部
- 2 0 1 振分部
- 2 0 2 データリンク制御部
- 2 0 3 再送制御部
- 2 0 4 組立部
- 8 0 1 R L C U M 処理部

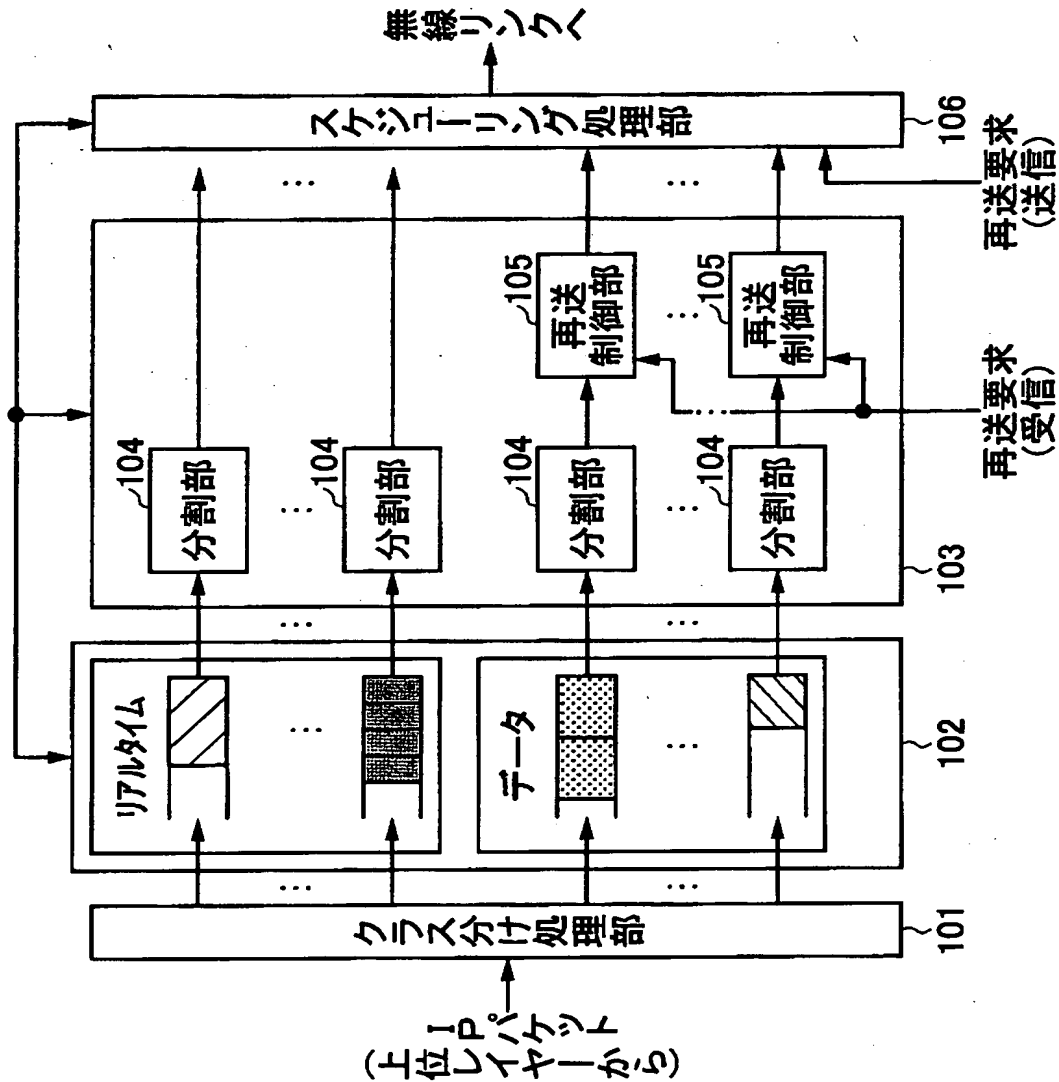
8 0 2 R L C A M 処理部
9 0 1 プレスケジューリング処理部
1 1 0 1 ヘッダ圧縮部
1 2 0 1 ヘッダ復元部
1 5 0 1 プレスケジューリング処理部
1 5 0 2 クラス分け処理部

【書類名】

図面

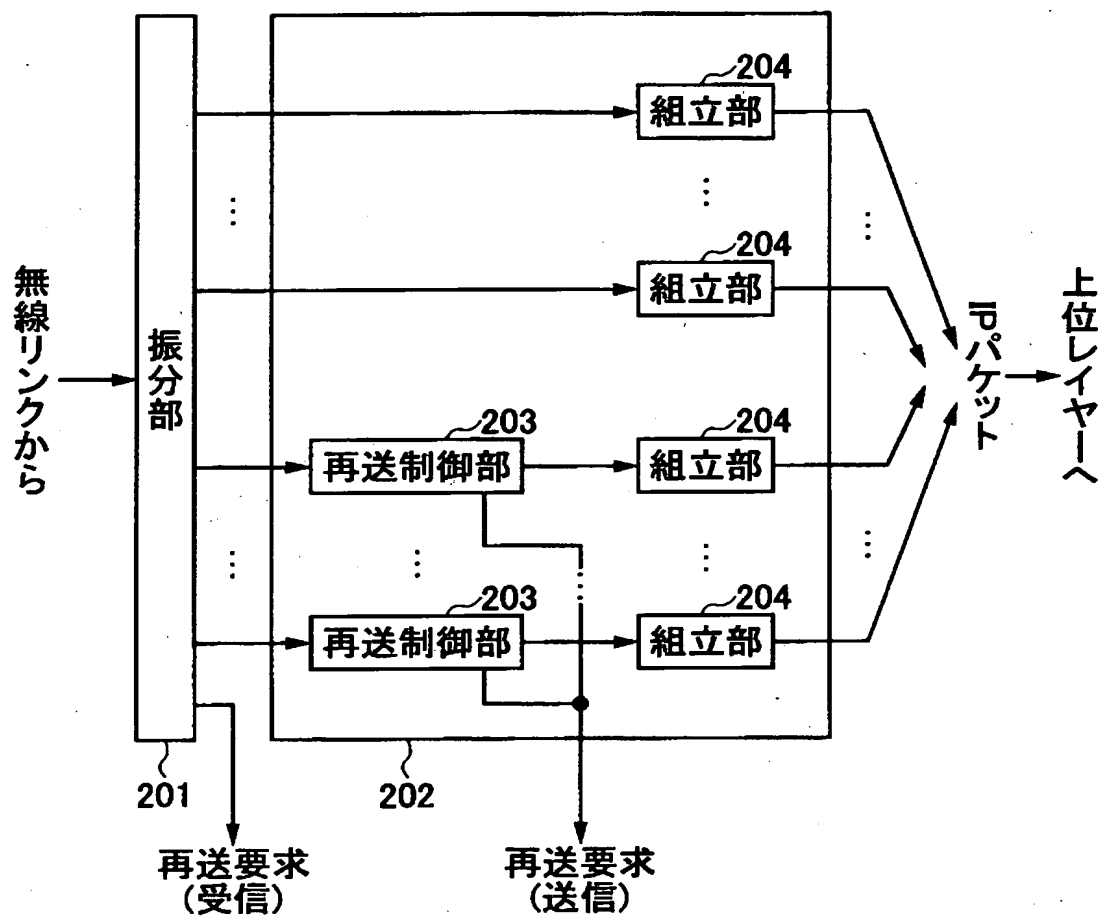
【図 1】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



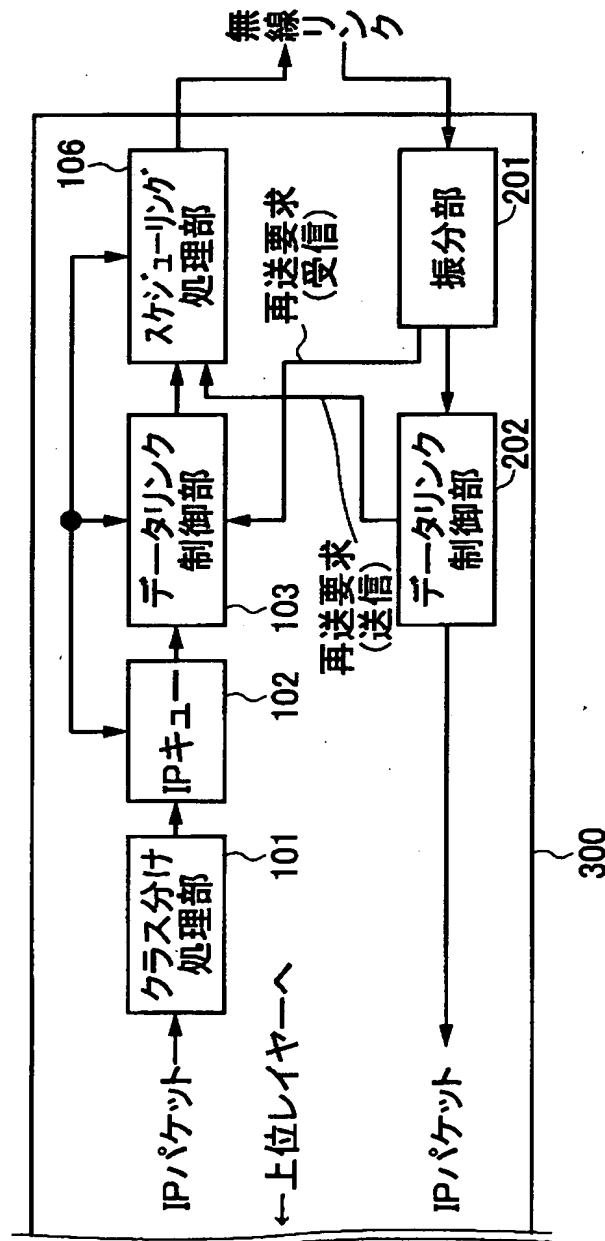
【図 2】

本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置の
構成を概略的に示す概略構成図



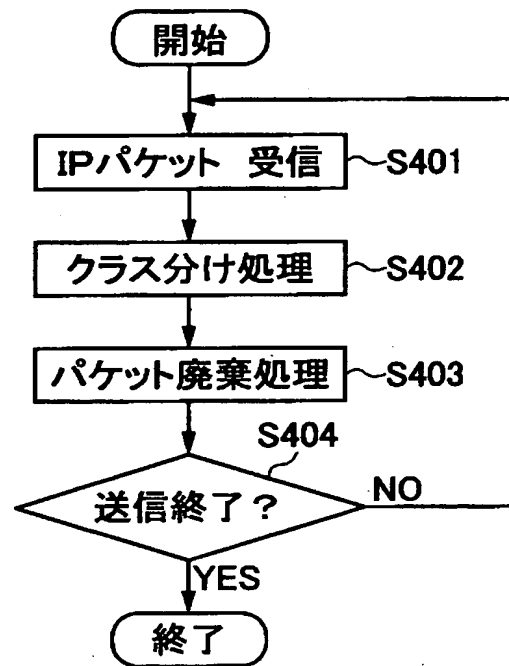
【図 3】

本発明の実施の形態1に係るパケット送受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



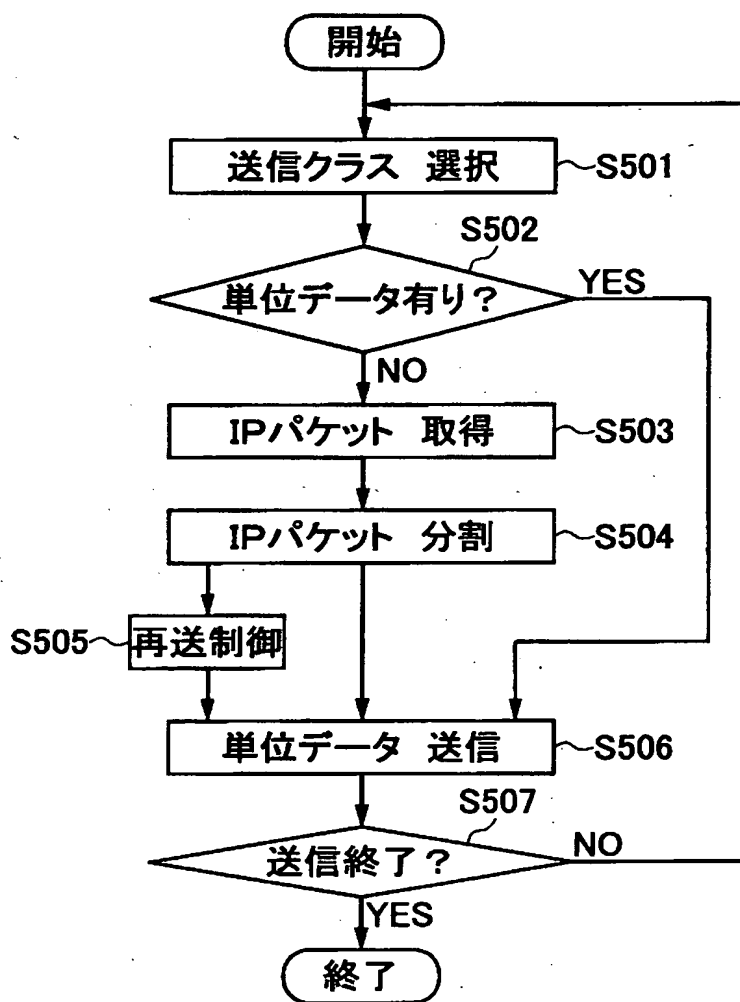
【図4】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における
送信すべきIPパケットの処理の流れを示すフローチャート



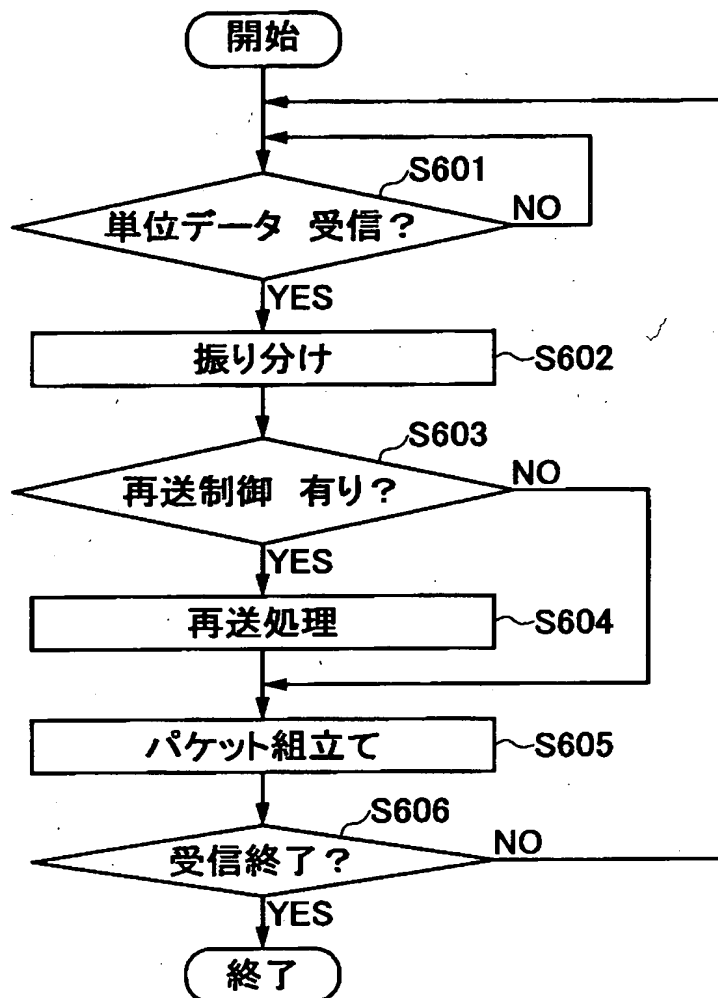
【図5】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における
単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



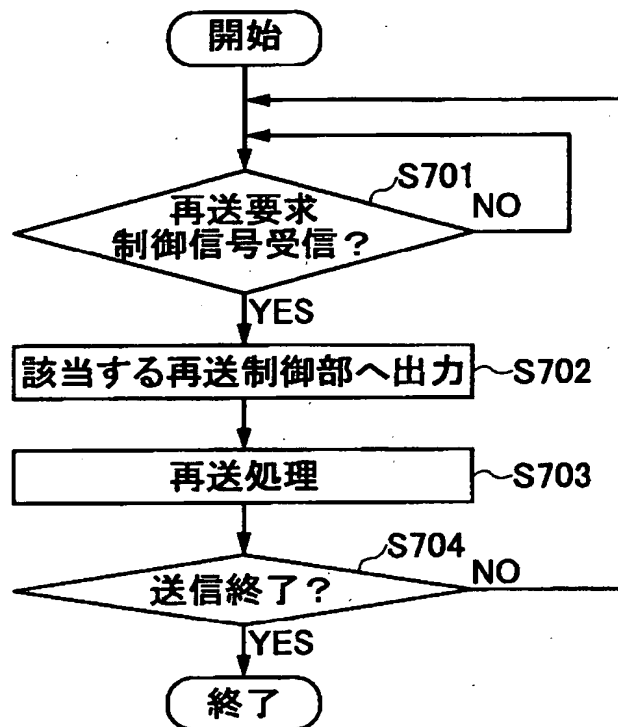
【図 6】

本発明の実施の形態1に係るパケット受信装置における
単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャート



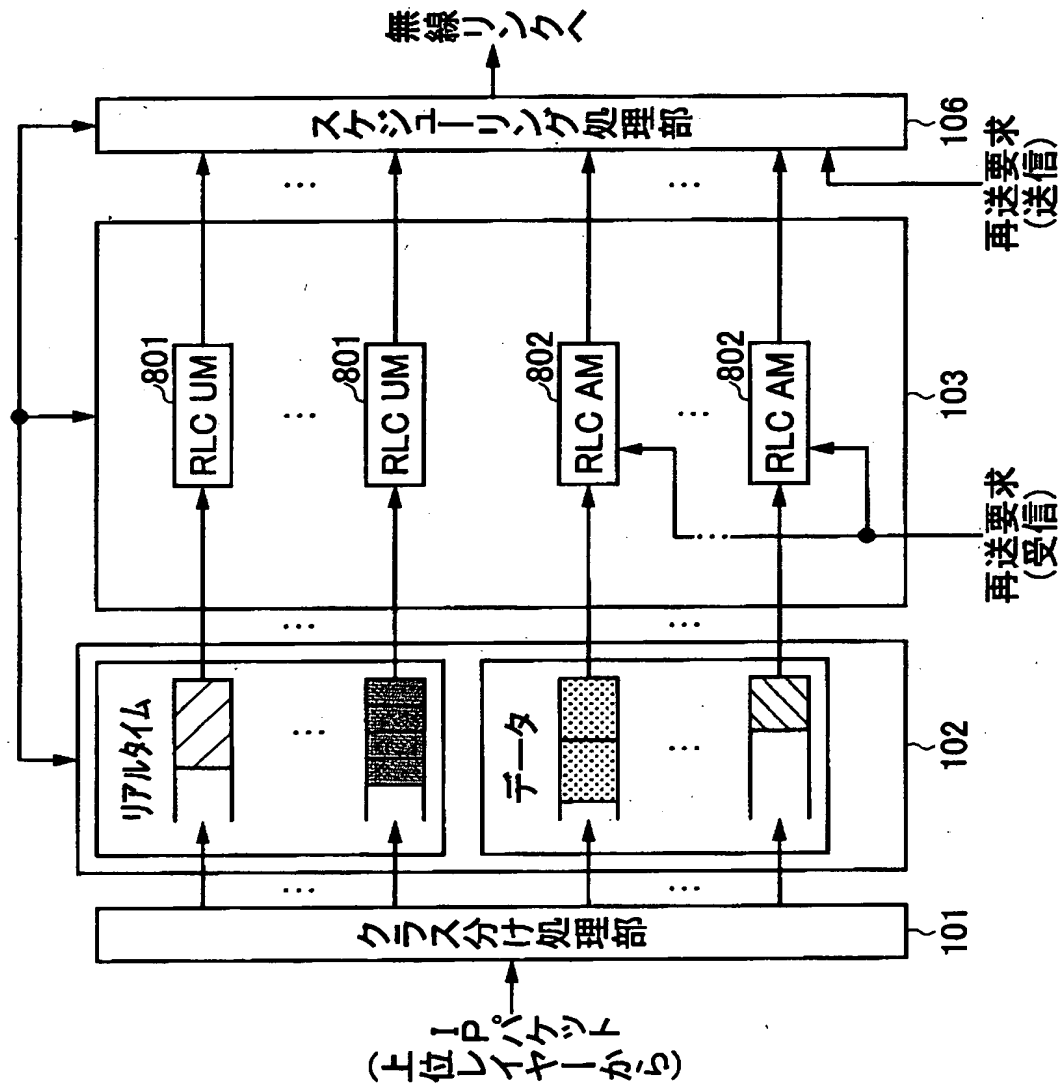
【図 7】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置における再送
要求制御信号受信時の処理の流れを示すフローチャート



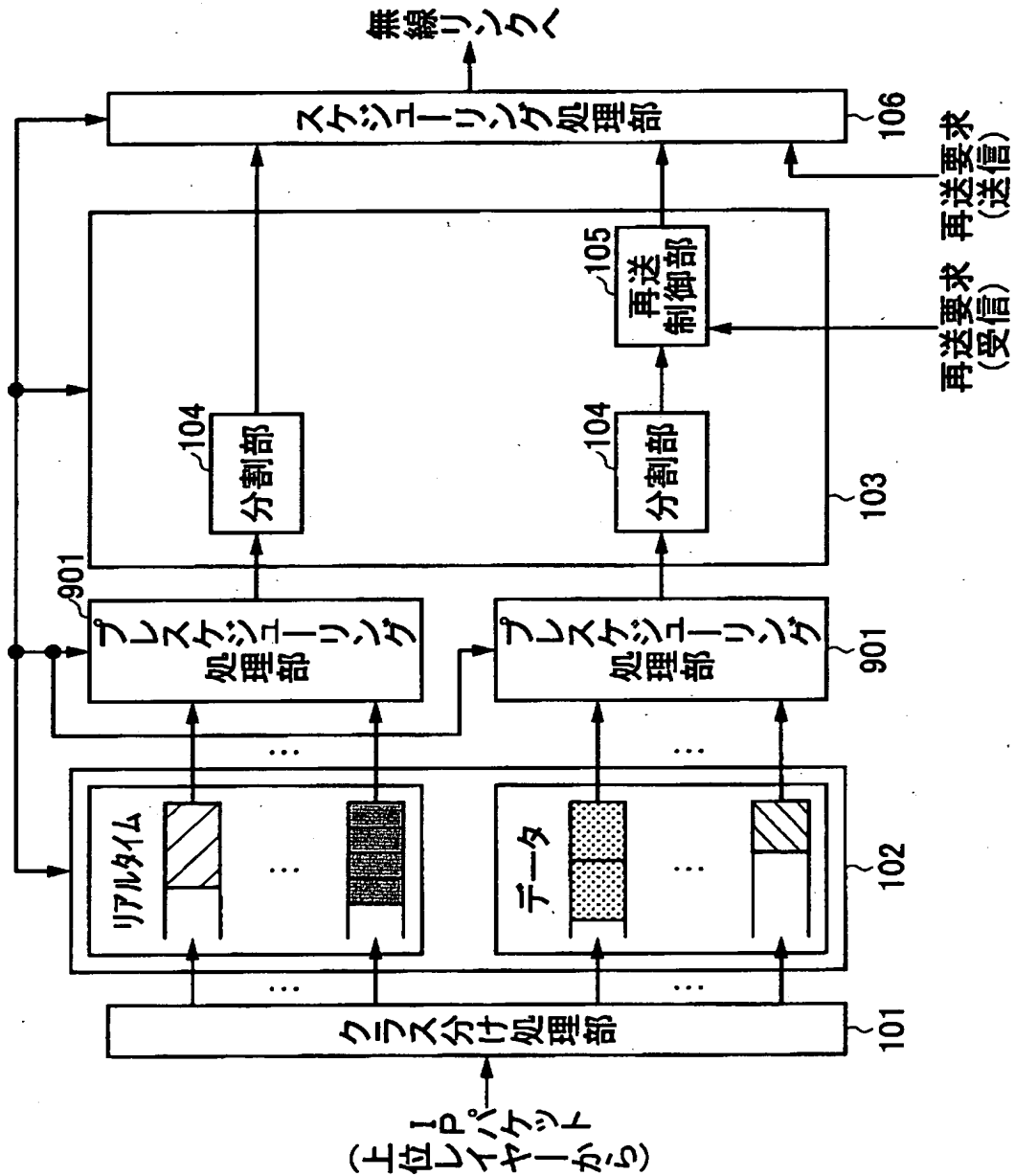
【図 8】

本発明の実施の形態1に係るパケット送信装置をIMT-2000規格に適用させた場合の一実施例を示す概略構成図



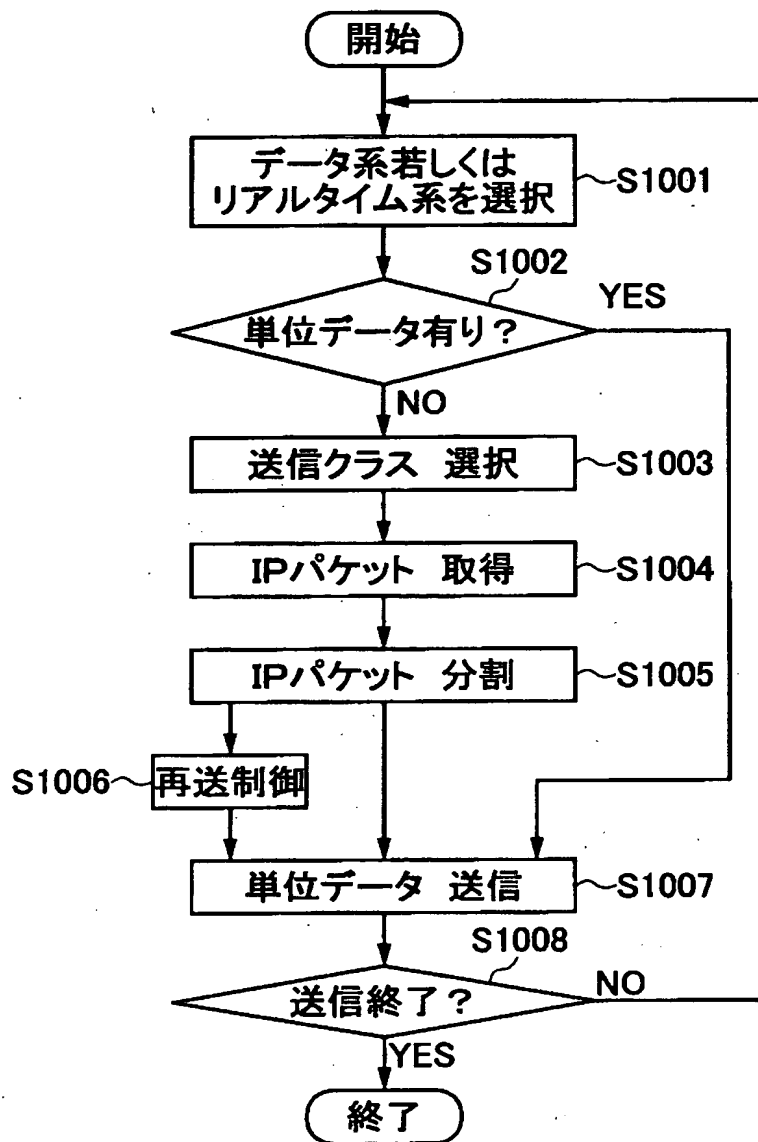
【図9】

本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



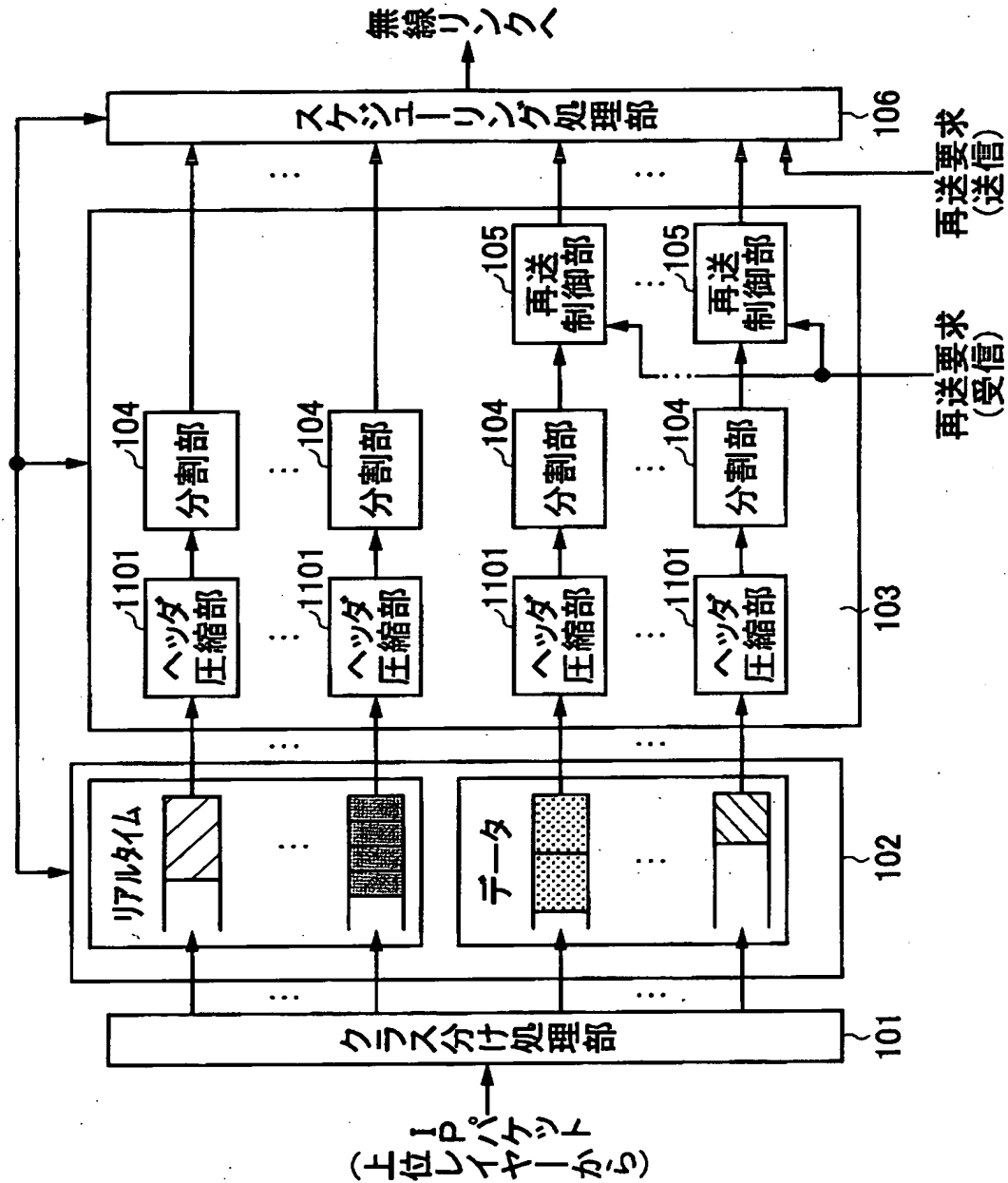
【図 1 0】

本発明の実施の形態2に係るパケット送信装置における
単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



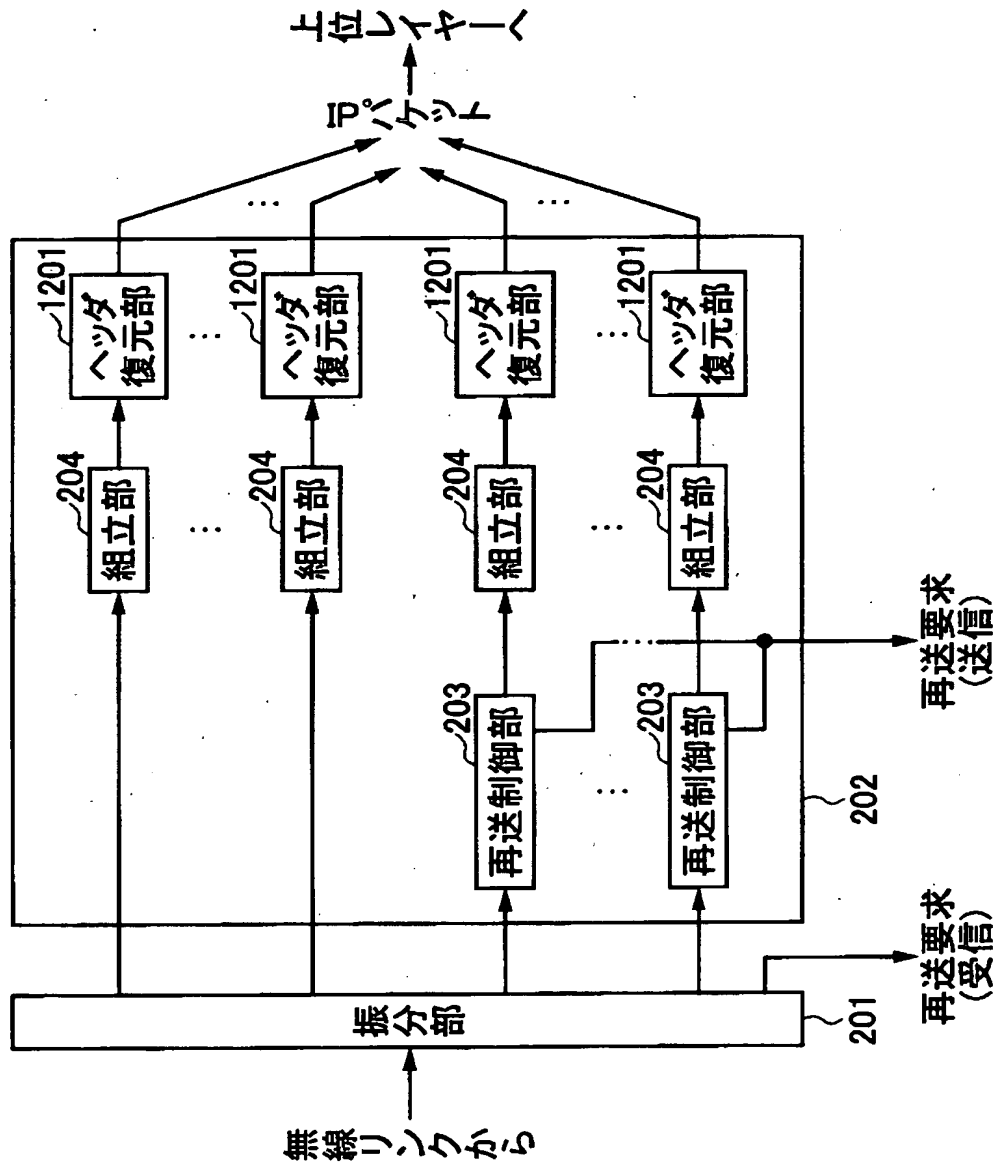
【図11】

本発明の実施の形態3に係るパケット送信装置の構成を概略的に示す概略構成図



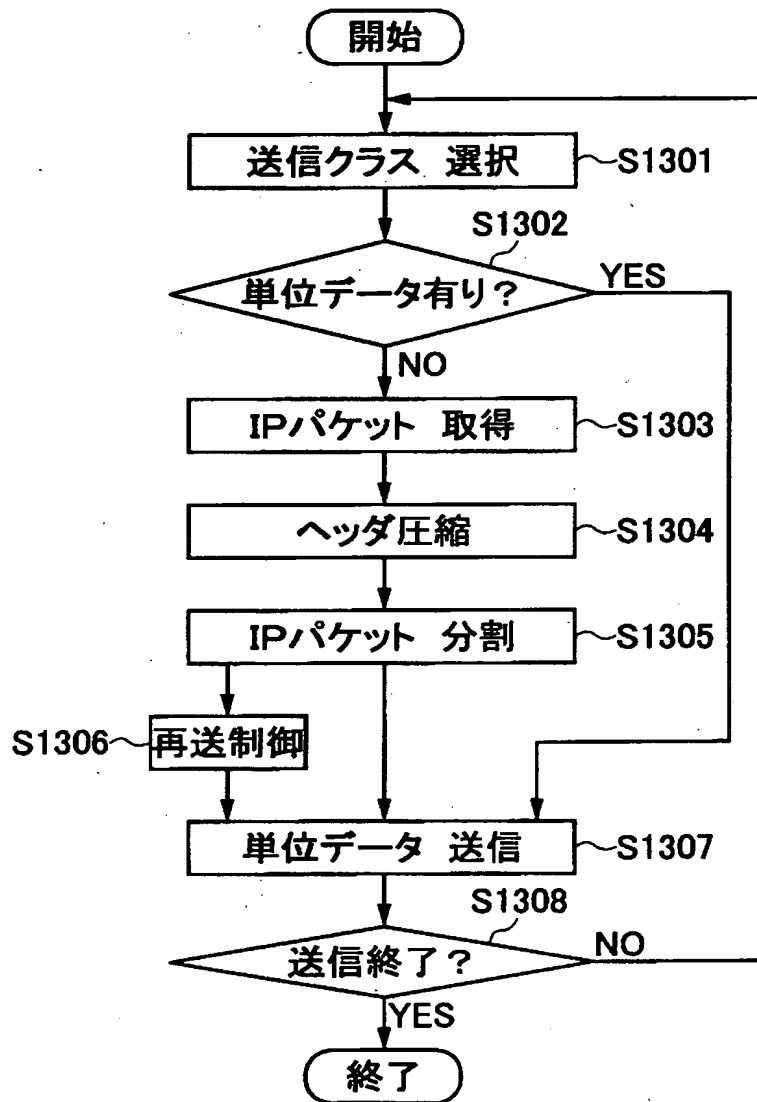
【図 1 2】

本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置の構成を概略的に示す概略構成図



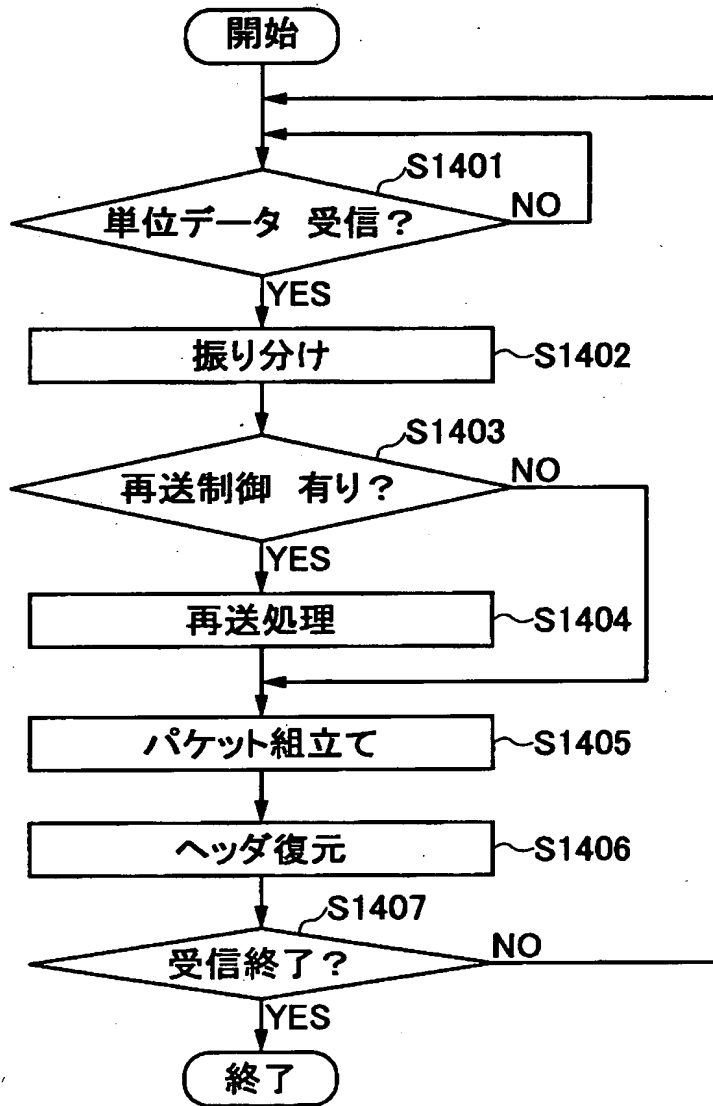
【図 1 3】

本発明の実施の形態3に係るパケット装置装置における
単位データ送信時の処理の流れを示すフローチャート



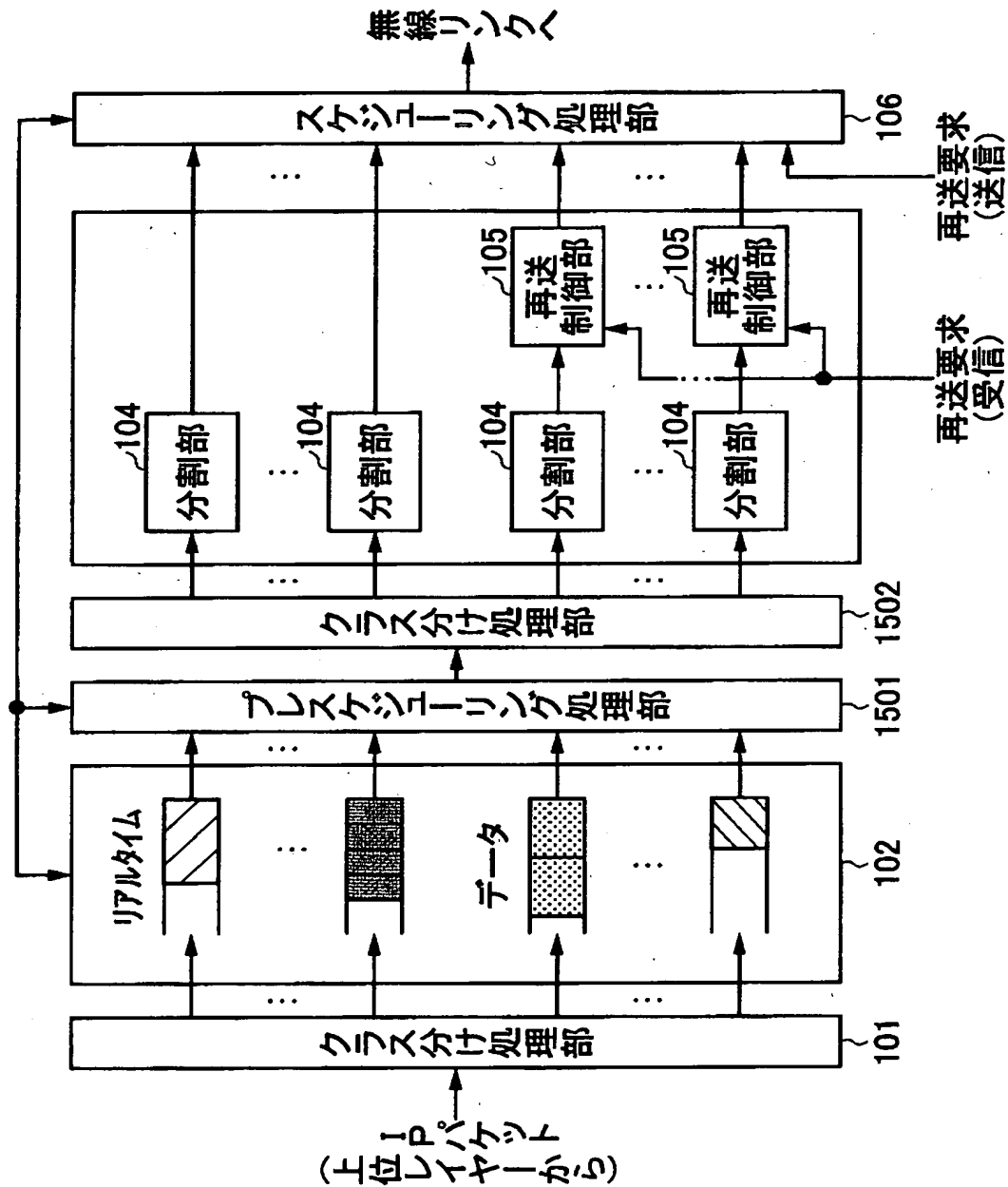
【図 1 4】

本発明の実施の形態3に係るパケット受信装置における
単位データ受信時の処理の流れを示すフローチャート



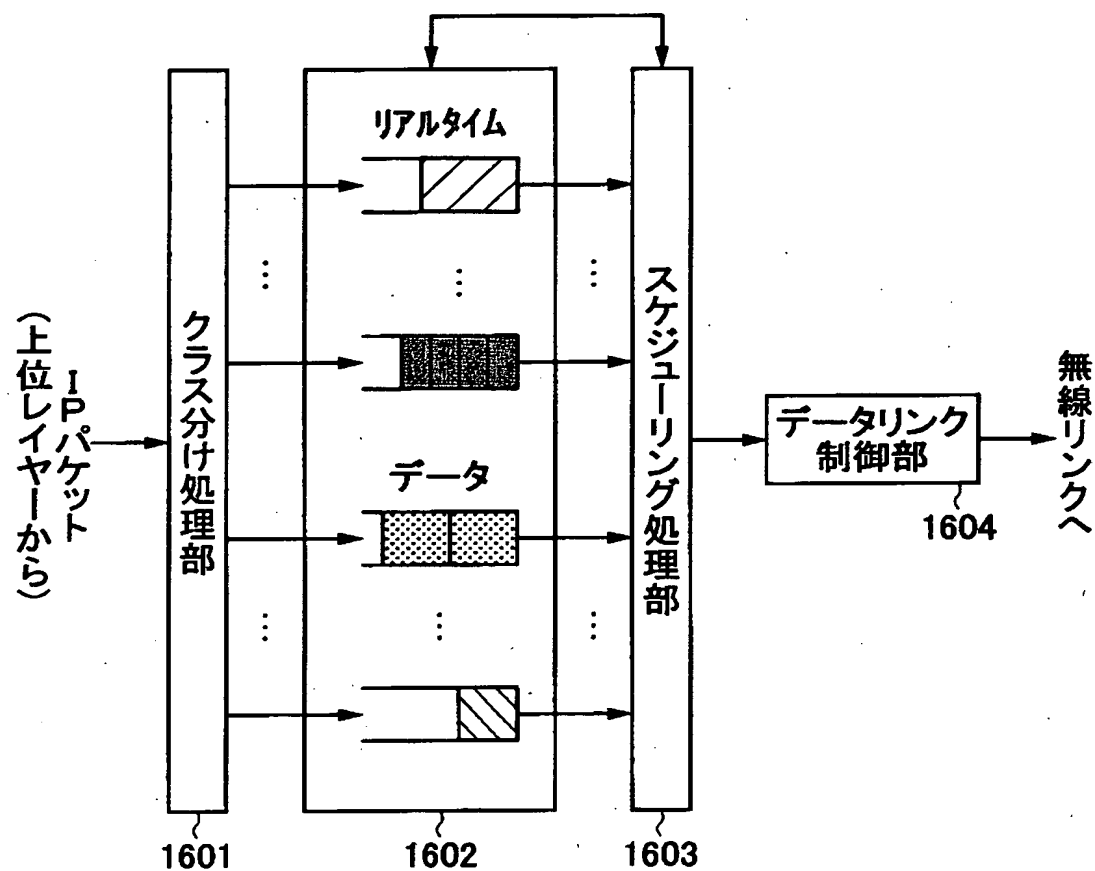
【図15】

本発明の実施の形態4に係るパケット送信装置の構成を概略的に示した概略構成図



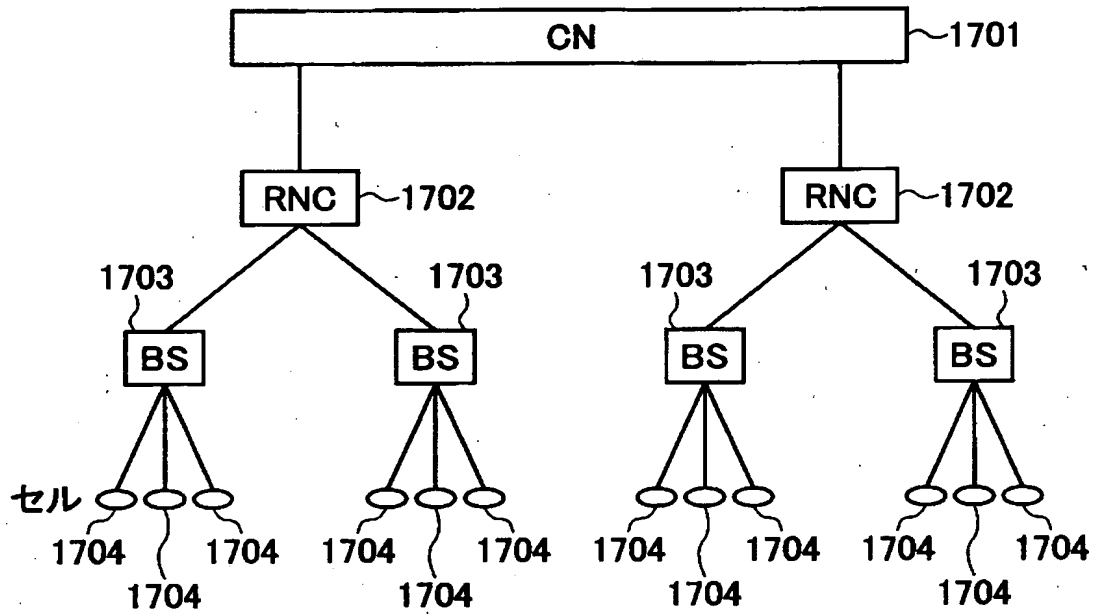
【図 1 6】

従来のパケット送信装置の構成を
概略的に示す概略構成図



【図 1 7】

典型的な移動通信システム全体の構成について
概略的に示した模式図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線伝送において、データ系パケットの信頼性を確保しつつ、リアルタイム系パケットの低遅延性を実現させるためのQoSを考慮したデータリンク制御を行うパケット伝送方法及びシステムを提供すること。

【解決手段】 QoSに応じてクラス分けされたパケットを送信ノードから受信ノードへ送信する際に、送信ノードにおいて、QoSクラスを順次選択し、選択クラスに属する送信待ちパケットを分割して得られる所定の単位データのいずれかを送信し、選択クラスがデータ系のQoSクラスである場合には送信すべき単位データに対して再送制御処理を施し、受信ノードにおいて、送信ノードから送信された単位データを順次受信し、受信された単位データをQoSクラス毎に複数個組み立てて分割される前のパケットを復元し、受信された単位データがデータ系のQoSクラスに属する場合には組み立てられるべき受信された単位データに対して再送制御処理を施す。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ